

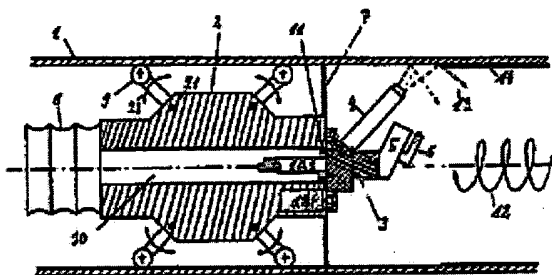
Processing tool for interior surface of laid piping

Patent number: DE19641887
Publication date: 1997-11-27
Inventor: DIPPOLD CLEMENS DIPL ING (DE)
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
- international: **B08B9/04; B08B9/051; F16L55/28; F16L58/10; B08B9/02; F16L55/26; F16L58/02; (IPC1-7): F16L55/26; B08B9/04; F16L55/02; F16L55/162; F16L55/28; F16L58/02; F16L101/12**
- european: **B08B9/04E; F16L55/28; F16L58/10B4**
Application number: DE19961041887 19961010
Priority number(s): DE19961041887 19961010

Report a data error here

Abstract of DE19641887

The processing tool includes a reed vehicle which can be driven into a reed piece (1) to be processed. The reed vehicle comprises a drive unit (2) and an endlessly revolving work head (3) with at least one associated cleaning (4.1) and/or coating tool (4.2) as well as a monitoring instrument (5). The work head is driven by the drive unit and the used tool is detachably attached to the work head. The monitoring instrument is pref. implemented by a water-cooled video camera with an illumination device. A processing beam, such as a pressurized sand beam or a flame of a torch, is pref. emitted by the tool, and hits the interior of the piping with an angle of less than 90 degrees.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 196 41 887 A 1

21 Aktenzeichen: 196 41 887.9
22 Anmeldetag: 10. 10. 96
43 Offenlegungstag: 27. 11. 97

51 Int. Cl.º:
F 16 L 55/26
F 16 L 55/28
F 16 L 55/162
F 16 L 55/02
B 08 B 9/04
F 16 L 58/02
// F16L 101:12

DE 196 41 887 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

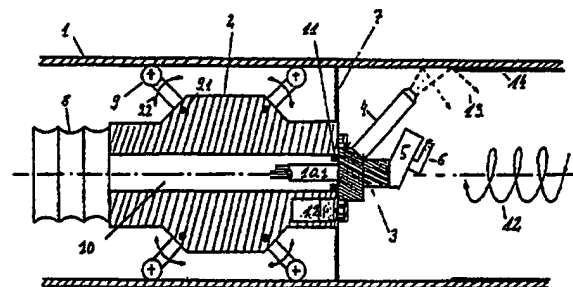
72 Erfinder:
Dippold, Ciemens, Dipl.-Ing., 96049 Bamberg, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE 42 43 529 C2
DE 27 52 072 C2
DE-OS 24 33 774
EP 06 21 434 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Rohrrinnenmanipulator zum vollflächigen Innenbeschichten von verlegten Rohrleitungen

57 Der Manipulator besitzt ein Antriebsteil (z. B. mit sechs gefederten Rädern), an das ein auswechselbarer Arbeitskopf mit einer Düse zum Sandstrahlen der Rohrleitungsinnenseite bzw. ein Brenner zum Beschichten und eine Videokamera mit Beleuchtung angekoppelt ist.



DE 196 41 887 A 1

Defekte Rohrsysteme in technischen Anlagen, wie z. B. in Kraftwerk- und Chemieanlagen, die durch Erosionskorrosion beschädigt sind, können mittels Beschichtung der Rohrinne- 5 seite saniert werden, was bisher bei großen, begehbaren Rohrdurchmessern mit manuellen Verfahren geschieht. Oft sind jedoch Rohre mit kleineren und somit nicht begehbaren Durchmessern von dieser Art Korrosion betroffen, die bisher nicht beschichtet werden konnten.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit der durch Korrosion geschädigte Rohrsysteme mit kleinen und daher nicht begehbaren Durchmessern saniert werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem Rohrrinnenmanipulator nach Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Es kann also ein motorgetriebenes, fernbedientes Rohrfahrzeug zum Einsatz kommen, welches das zu sanierende Rohrstück reinigt (z. B. durch Sandstrahlen), und in einem zweiten Arbeitsgang beschichtet.

Das Rohrfahrzeug enthält eine Antriebseinheit, die mit einem endlos drehbaren Arbeitskopf verbunden ist. Die Antriebseinheit ist vorteilhaft mit mindestens sechs Rädern, wovon jeweils drei in einer Ebene gleichmäßig am Umfang verteilt sind, im Rohr geführt und zentriert. Die Räder sind insbesondere jeweils schwenkbar um einen Drehpunkt angeordnet und am Rohr angefedert. Mindestens ein Motorantrieb eines Rades bewerkstelligt den axialen Antrieb des Rohrfahrzeuges. In der Antriebseinheit ist z. B. ein Rotationsantrieb für die Drehung des Arbeitskopfes angebracht, der somit für den Endlosumlauf des Arbeitskopfes keine eigenen Drehverteilungen benötigt. Der Arbeitskopf besitzt eine vom Rotationsantrieb angetriebene Achse für die Endlosdrehung. Wegen der bei der Bearbeitung entstehenden Hitze kann dieser Rotationsantrieb aktiv gekühlt sein, z. B. mit Wasser.

Für die Vorbereitung zum thermischen Beschichten des Rohres kann der Arbeitskopf mit einer Sandstrahldüse oder einem anderen geeigneten Werkzeug zur Reinigung der Rohrinne- 5 seite bestückt sein. Die Versorgungsleitung der angeschlossenen Sandstrahldüse oder des eingesetzten Werkzeuges sind bevorzugt sowohl im Arbeitskopf als auch im Antriebsmodul zentrisch angeordnet.

Für die nachfolgende Beschichtung des betroffenen Rohrstückes ist vor allem ein Rohrfahrzeug vorgesehen, dessen Arbeitskopf mit einem Brenner bestückt ist. Die Versorgung des Brenners mit Gas oder Strom, die vom Beschichtungsverfahren abhängig ist, erfolgt dabei über einen Drehverteiler, um einen Endlosumlauf des Arbeitskopfes zu ermöglichen. Die Zuführung eines Schweißzusatzes oder anderen Beschichtungsmaterials erfolgt zentrisch im Arbeitskopf- und erfordert somit keine eigene Umlenkung in einem Drehverteiler.

Zur Überwachung des Bearbeitungsvorgangs ist zweckmäßig am Arbeitskopf eines jeden Rohrfahrzeuges, überhalb des aktiven Werkzeuges, eine Videokamera mit einer Beleuchtungseinheit angebracht. Das Videosignal, sowie die Spannungsversorgung der Videokamera werden über den Drehverteiler zugeführt. Die am Arbeitskopfsitzenden Bearbeitungs- und Überwachungsorgane können zur Abführung der durch die Bearbeitung des Rohrstückes entstehenden Wärme aktiv

mit Hilfe eines Kühlmediums gekühlt werden.

Es ist ebenfalls erfindungsgemäß, wenn an einem Arbeitskopf gleichzeitig Werkzeuge zur Vorbereitung der thermischen Beschichtung und zur Beschichtung selbst angebracht sind und damit auf den Einsatz von zwei unabhängigen Rohrfahrzeugen verzichtet werden kann.

Es ist auch erfindungsgemäß, wenn die Werkzeuge am Arbeitskopf austauschbar angeordnet sind. Nach der Vorbereitung der thermischen Beschichtung kann das verwendete Werkzeug gegen das Beschichtungswerkzeug ausgetauscht werden und damit auf den Einsatz eines zweiten unabhängigen Rohrfahrzeuges verzichtet werden.

Die Strahlrichtung der jeweils verwendeten Werkzeuge des Arbeitskopfes ist so gewählt, daß der Bearbeitungsstrahl die Rohroberfläche unter einem Winkel kleiner als 90 Grad trifft. Dieser schräg vom Arbeitskopf weggerichtete Bearbeitungsstrahl verringert die Verunreinigung des eingesetzten Arbeitskopfes mit Werkzeug und Überwachungsorgan und hält reflektiertes Strahlmaterial, wie z. B. Sandstrahlmaterial und nicht aufgeschmolzenes Schweißgut, von der noch zu bearbeitenden Oberfläche fern.

Sowohl für die Vorbereitung und Reinigung des betroffenen Rohrstückes, als auch für die nachfolgende Beschichtung desselben kann die Bearbeitung insbesondere rückwärts, d. h. beginnend an der von der Einfahrstelle am weitesten weg gelegenen Bearbeitungsstelle erfolgen. Der Arbeitskopf samt zugeordnetem Werkzeug beschreibt dann bei der Bearbeitung eine schraubenförmige Bahn. Diese vorteilhafte Vorgehensweise trägt dazu bei, daß die thermische Belastung des Rohrfahrzeuges gering bleibt und daß die noch zu bearbeitende Rohrinnefläche frei von reflektiertem Strahlmaterial ist.

Die Steuerung der Rohrfahrzeuge und der nötigen Peripheriegeräte erfolgt mittels PC oder SPS, was eine spiralförmige Arbeitsbewegung mit verschiedenen Parametern erlaubt und auch Rohrabzweige etc. ausparen kann.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Schnitt durch ein Rohrfahrzeug mit Arbeitskopf;

Fig. 2 Schnitt durch einen Arbeitskopf mit Werkzeugen zur Reinigung und Beschichtung der Rohrinne- 5 seite.

Fig. 1 zeigt ein Rohrfahrzeug (Manipulator) bestehend aus einem Antriebsteil 2 und einem Arbeitskopf 3, das in ein zu sanierendes Rohrstück 1 eingefahren wird. Die Antriebseinheit 2 ist mit mindestens sechs Rädern 9, wovon jeweils drei in einer Ebene gleichmäßig am Umfang verteilt sind, im Rohr 1 geführt und zentriert. Die Räder 9 sind schwenkbar in Richtung der Pfeile 9.2 um einen Drehpunkt 9.1 angeordnet und am Rohr 1 angefedert um eventuell auftretende Unebenheiten auszugleichen. Motorgetriebene Räder 9 bewerkstelligen den axialen Antrieb des Rohrfahrzeuges. In der Antriebseinheit 2 ist ein Rotationsantrieb 12 für die Drehung des Arbeitskopfes 3 angebracht; der Antrieb benötigt somit beim Endlosumlauf des Arbeitskopfes 3 keine Drehverteilungen. Wegen der bei der Bearbeitung entstehenden Hitze kann dieser Rotationsantrieb 12 aktiv gekühlt sein, z. B. mit Wasser. Der Arbeitskopf 3 besitzt eine vom Rotationsantrieb 12 angetriebene Achse für die Endlosdrehung. Um den Antriebsteil 2 von thermischen und mechanischen Einflüssen abzuschirmen ist an des-

sen Ende vor dem Arbeitskopf 3 ein flexibles Schutzschild 7 angebracht.

Für die Vorbereitung zum thermischen Beschichten des Rohres 1 ist der Arbeitskopf 3 mit einer Sandstrahldüse oder einem anderen geeigneten Werkzeug zur Reinigung der Rohrinne- 5
seite bestückt. Eine Durchführung 10 für die Versorgungsleitung der angeschlossenen Sandstrahldüse oder des eingesetzten Werkzeuges ist sowohl im Arbeitskopf 3 als auch im Antriebsmodul 2 zentrisch angeordnet.

Für die nachfolgende Beschichtung des betroffenen Rohrstückes 1 kommt ein Rohrfahrzeug zum Einsatz, dessen Arbeitskopf 3 mit einem Brenner 4 bestückt ist. Die Versorgung des Brenners 4 mit Gas oder Strom, die vom Beschichtungsverfahren abhängig ist, erfolgt über einen Drehverteiler 11, um einen Endlosumlauf des Arbeitskopfes 3 zu ermöglichen. Die Zuführung des Schweißzusatzes oder anderen Beschichtungsmaterials erfolgt im Zentrum der Zuleitungen 10.1 und erfordert somit keine Umlenkung. 10
15

Zur Überwachung des Bearbeitungsvorgangs ist am Arbeitskopf 3 des Manipulators, vorteilhaft auf der dem Antrieb abgewandten Seite des aktiven Werkzeuges 4, eine Videokamera 5 mit einer Beleuchtungseinheit 6 angebracht. Das Videosignal, sowie die Spannungsversorgung der Videokamera 5 werden über den Drehverteiler 11 zugeführt. Die am Arbeitskopf 3 sitzenden Bearbeitungs- und Überwachungsorgane 4, 5, 6 können zur Abführung der durch die Bearbeitung des Rohrstückes 1 entstehenden Wärme aktiv mit Hilfe eines Kühl- 20
mediums gekühlt werden.

Fig. 2 zeigt eine ebenfalls erfindungsgemäße Ausführungsform, bei der an einem Arbeitskopf 3 gleichzeitig Werkzeuge zur Vorbereitung der thermischen Beschichtung 4.1 und zur Beschichtung selbst 4.2 ange- 25
bracht sind und damit auf den Einsatz von zwei unabhängigen Rohrfahrzeugen verzichtet werden kann.

Es ist auch erfindungsgemäß, wenn die Werkzeuge am Arbeitskopf 3 austauschbar angeordnet sind. Nach der Vorbereitung der thermischen Beschichtung kann das verwendete Werkzeug 4 gegen das Beschichtungswerkzeug ausgetauscht und damit auf den Einsatz eines zweiten unabhängigen Rohrfahrzeuges verzichtet werden. 30

Die Strahlrichtung der jeweils verwendeten Werkzeuge 4 des Arbeitskopfes 3 ist so gewählt, daß der Bearbeitungsstrahl 13 die Rohinnenfläche 14 unter einem Winkel kleiner als 90 Grad trifft. Dieser schräg vom Arbeitskopf 3 weggerichtete Bearbeitungsstrahl 13 verringert die Verunreinigung des eingesetzten Arbeitskopfes 3 mit dem Werkzeug und dem Überwachungsorgan und hält reflektiertes Strahlmaterial, wie z. B. Sandstrahlmaterial und nicht aufgeschmolzenes Schweißgut, von der noch zu bearbeitenden Oberfläche fern. 35
40

Sowohl für die Vorbereitung und Reinigung des betroffenen Rohrstückes 1, als insbesondere auch für die nachfolgende Beschichtung kann die Bearbeitung rückwärts erfolgen, d. h. beginnend an der von der Einfahrtstelle am weitesten weg gelegenen Bearbeitungsstelle. So beschreibt z. B. der auf dem Arbeitskopf 3 angeordnete Brenner 4 bei der Bearbeitung eine schraubenförmige Bahn 12. Diese vorteilhafte Vorgehensweise trägt dazu bei, daß die thermische Belastung des Rohrfahrzeuges gering bleibt und daß die noch zu bearbeitende Rohinnenfläche frei von reflektiertem Strahlmaterial 45
50
55
60
65
ist.

Die Steuerung der Rohrfahrzeuge und der nötigen Peripheriegeräte erfolgt mittels PC oder SPS, was eine

spiralförmige Arbeitsbewegung 12 mit verschiedenen Parametern erlaubt und auch Rohrabzweige etc. ausparen kann.

Patentansprüche

1. Rohrrinnenmanipulator zum vollflächigen Innenbeschichten von verlegten Rohrleitungen, gekennzeichnet durch ein Rohrfahrzeug welches in ein zu sanierendes Rohrstück (1) eingefahren werden kann mit einem Antriebsteil (2) und einem endlos drehbaren Arbeitskopf (3) mit mindestens einem zugeordneten Reinigungs-(4.1) und/oder Beschichtungswerkzeug (4.2) sowie einem Überwachungsorgan (5).
2. Manipulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Arbeitskopf (3) mit einem Beschichtungswerkzeug an den Antriebsteil (2) angekoppelt und gegen einen Arbeitskopf (3) mit einem Reinigungswerkzeug austauschbar ist.
3. Manipulator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Reinigungs- und Beschichtungswerkzeug oder jeweils ein Reinigungswerkzeug und ein Beschichtungswerkzeug mit einer Videokamera (5) mit Beleuchtungseinrichtung (6) als Überwachungsorgan vorgesehen ist.
4. Manipulator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Videokamera (5) wassergekühlt ist.
5. Manipulator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen vom Werkzeug ausgesandten Bearbeitungsstrahl (13), der schräg vom Arbeitskopf (3) weg unter einem Winkel kleiner als 90° auf die Rohinnenfläche (14) trifft.
6. Manipulator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine mittige Längsdurchführung im Antriebsteil (2), durch den Anschlußleitungen (10) für das Werkzeug geführt sind.
7. Manipulator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch ein Beschichtungswerkzeug mit einem schräg auf die Rohinnenfläche (14) gerichteten Brenner und einer zentrisch im Arbeitskopf (3) angeordneten Zuführung für ein Beschichtungsmaterial.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

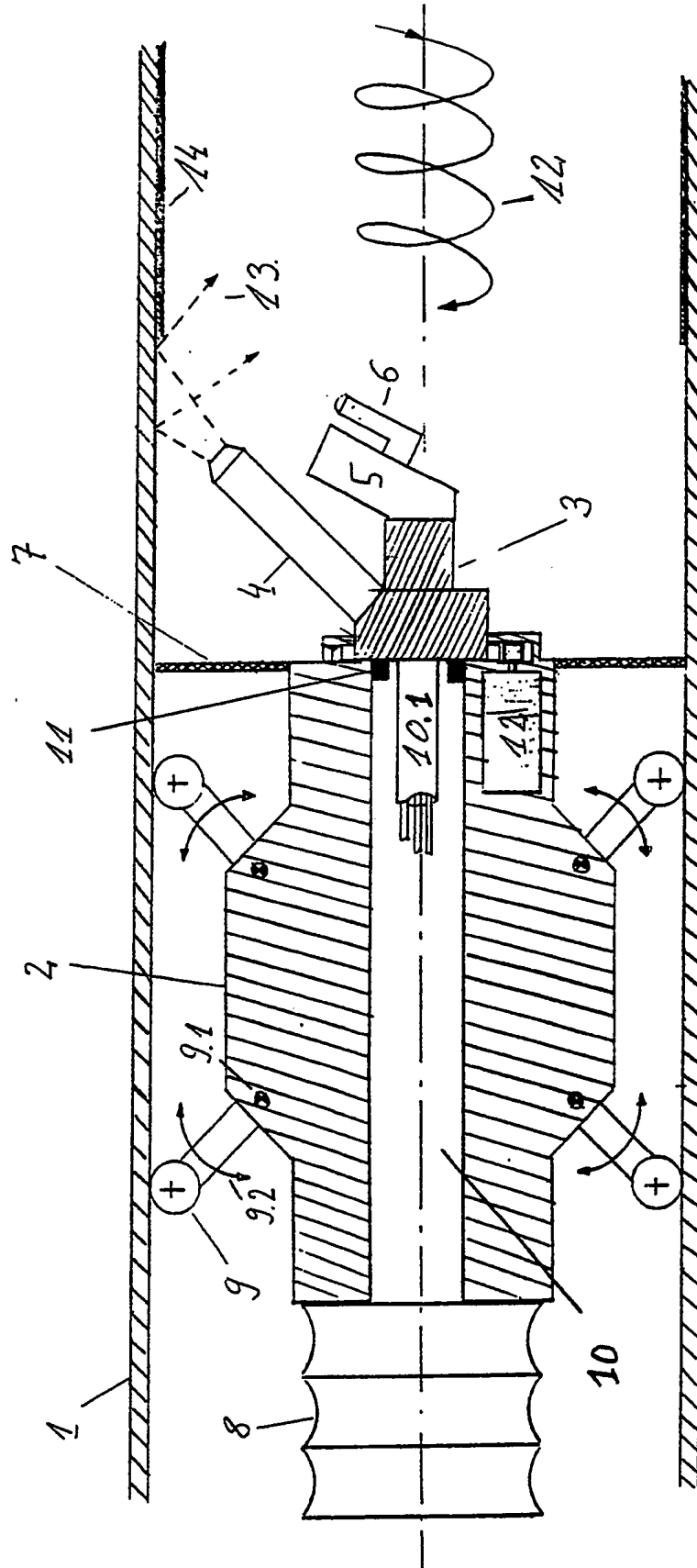


Fig. 2

